

Accesibilidad y localización industrial. Una aplicación para las Comunidades Autónomas fronterizas con Francia

Ángel Alañón Pardo* y Josep Maria Arauzo Carod**

*Universidad Complutense de Madrid; Facultad de CC. Económicas y Empresariales; Dpto. Economía Aplicada I; Campus de Somosaguas; 28223 Pozuelo de Alarcón (Madrid); Tfno 913942470; Fax: 913942499; E-mail: angel@ccee.ucm.es

**Grup de Recerca d'Indústria i Territori (GRIT), Departament d'Economia (Universitat Rovira i Virgili). Av. Universitat,1; 43204 – Reus. Tel. + 34 977 759 800, Fax + 34 977 759 810. E-mail: josepmaria.arauzo@urv.net

Accesibilidad y localización industrial. Una aplicación para las Comunidades Autónomas fronterizas con Francia*

Resumen: Durante los años 90 se llevó a cabo un intenso programa de construcción de carreteras de alta capacidad en la red viaria española, lo que se tradujo en una sustancial mejora de la accesibilidad de los municipios. El objetivo de este trabajo es determinar si esta mayor accesibilidad ha tenido efectos positivos sobre la localización de establecimientos industriales. En concreto, analizamos dicho fenómeno para el caso de las cuatro Comunidades Autónomas fronterizas con Francia (Aragón, Cataluña, Navarra y el País Vasco). La metodología utilizada incluye técnicas de estadística espacial y modelos de Poisson. Los resultados confirman la importancia de la accesibilidad en la capacidad de atracción de nuevos establecimientos industriales.

Palabras clave: localización industrial, accesibilidad, estadística espacial

Abstract: During the nineties an intense program of high capacity road construction was carried out in the Spanish road network, which was translated into a substantial improvement of the accessibility to the municipalities. The aim of this paper is to determine if this greater accessibility had positive effects on the location of industrial establishments. In particular, we analyzed this phenomenon for the case of the four *Comunidades Autónomas* that have common borders with France (Aragón, Catalonia, Navarre and the Basque Country). Our techniques include space statistics and Poisson models. The results confirm that accessibility matters on industrial location.

Key words: industrial location, accessibility, spatial statistics

*Los autores agradecen la ayuda financiera del Ministerio de Fomento (Ayuda a la investigación en el área de transporte: OM 1124/2002; y Proyecto de I+D en el Área de Transportes: FOM/486/2003 y FOM/3595/2003). Asimismo, el segundo autor se ha beneficiado de la ayuda financiera del Ministerio de Educación a través de los proyectos SEJ2004-05860/ECON y SEJ2004-7824/ECON.

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo pretende analizar cuales son los efectos territoriales de unas transformaciones económicas de gran magnitud, como son la consolidación y extensión de la red de carreteras de alta capacidad. En concreto, nos centraremos en los efectos de las mejoras de accesibilidad por carretera sobre la localización de establecimientos industriales, utilizando como unidad territorial de análisis el municipio.

En los últimos años, y con objeto de mejorar la conexión con Francia y, por ende, con el resto del continente europeo, los municipios de las Comunidades Autónomas fronterizas con el país galo –Aragón, Cataluña, Navarra y el País Vasco- están experimentando continuas mejoras de accesibilidad que continuarán creciendo hasta que finalice el vigente plan de construcción de infraestructuras viarias.

El análisis de los efectos de un plan de infraestructuras que todavía no se ha completado puede abordarse de diversas formas. En nuestro caso, inicialmente hemos considerado dos. La primera se basa en la simulación y la segunda en el análisis de los efectos que para los territorios estudiados en el presente trabajo tuvieron los dos planes de infraestructuras llevados a cabo en los años 90. El principal inconveniente de la simulación radica en que, en un entorno cambiante, implica predecir o suponer como dados los valores futuros de las variables que empleemos para realizar la estimación de los efectos del plan de infraestructuras. La alternativa tampoco elimina los inconvenientes de la incertidumbre inherente al desempeño de la actividad económica. Sin embargo, permite que nos podamos apoyar en razonamientos inductivos que, a su vez, tienen tanto un sustrato teórico subyacente como un respaldo empírico. Por ello, hemos elegido la segunda opción, dado que, además, el ejercicio de simulación es fácilmente ejecutable partiendo de las mejoras de accesibilidad habidas y suponiendo una respuesta o elasticidad similar de los parámetros obtenidos en este trabajo. Para ello en el apartado 2 presentamos un breve resumen de la literatura sobre localización empresarial y planteamos diversas consideraciones metodológicas. En el apartado 3 se exponen los efectos esperados de las mejoras de accesibilidad sobre la creación de establecimientos productivos. En el apartado 4 se lleva a cabo el análisis

exploratorio espacial de la creación de establecimientos manufactureros. En el apartado 5 se presenta, se estima y se analizan los resultados del modelo de localización. Finalmente, en el apartado 6 se presentan las principales conclusiones obtenidas.

2. DETERMINANTES DE LA LOCALIZACIÓN DE ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Actualmente, los trabajos sobre localización industrial pueden agruparse en tres escuelas (Hayter, 1997): la neoclásica, la de conducta y la institucional. La aproximación neoclásica es aquella que está más relacionado con la teoría de la localización clásica y centra su análisis en la maximización de beneficios y en las estrategias de minimización de costes. La aproximación de conducta trata de las decisiones locacionales que se producen en un contexto de información imperfecta y de incertidumbre. A diferencia de la aproximación neoclásica, el proceso de toma de decisión del empresario está basado también en factores no estrictamente económicos. Finalmente, la aproximación institucional mantiene que en el proceso de localización es importante considerar no solamente la empresa que está buscando un emplazamiento, sino también el entorno institucional existente en esa localización como, por ejemplo, los clientes, los proveedores, los sindicatos, los sistemas regionales de innovación, los gobiernos o la actuación del resto de las empresas.

Desde un punto de vista teórico, consideramos que la aproximación a la localización industrial ha de abordarse desde una postura ecléctica, ya que los tres enfoques expuestos anteriormente tienen elementos válidos que, en muchas ocasiones, pueden ser complementarios. No obstante, la falta de información estadística a escala municipal provoca que, desde un punto de vista aplicado, nuestra aproximación se asemeje más al enfoque neoclásico dada la imposibilidad de construir los indicadores característicos de las escuelas de conducta e institucional.

2.1 Aspectos metodológicos

Para estudiar el efecto de las mejoras de accesibilidad consideramos el municipio como unidad de agregación territorial. Esta elección no es arbitraria, dado que buena parte de los autores que han estudiado la localización de las

actividades económicas y los efectos territoriales concluyen que la unidad de análisis ha de ser local, descartándose por tanto las Nuts II y III europeas (el equivalente, respectivamente, de nuestras Comunidades Autónomas y provincias) (Audretsch y Feldman, 1996; Ciccone y Hall, 1996; Viladecans, 2004).

Desde un punto de vista teórico no disponemos de argumentos a favor o en contra de otras unidades de agregación territorial como las comarcas o las áreas metropolitanas. Sin embargo, dado que no hay una clasificación homogénea que divida las regiones objeto de análisis en las categorías anteriores el municipio parece la mejor elección.

El principal inconveniente del municipio es la falta de información estadística con contenido económico para esta unidad de agregación territorial. Ese hecho impide utilizar algunas variables relevantes desde el punto de vista de la localización, como el coste del factor trabajo o la presión fiscal municipal. Una posible solución sería la utilización de los valores medios regionales de esas variables. Sin embargo, en ese caso podríamos estar incurriendo en problemas de inferencia ecológica, como se reconoce en la literatura sobre estadística espacial y geografía¹. No obstante, a escala municipal se dispone de la suficiente información estadística para construir variables de control que sirvan para validar o rechazar la relevancia de la accesibilidad.

Por lo que se refiere a los determinantes de las decisiones de localización, hay fundamentos teóricos para pensar que las mejoras de accesibilidad favorecen la creación de establecimientos productivos. No obstante, dichas mejoras, aunque sean generales, no tienen porqué afectar del mismo modo ni a las distintas actividades productivas ni a los distintos territorios de una región. Así, es posible que, o bien que la actividad productiva se concentre, o bien que se disperse. Por todo ello, el análisis exploratorio se llevará a cabo, por un lado, para todos los municipios de las cuatro Comunidades Autónomas consideradas (Aragón, Cataluña, Navarra y el País Vasco) y, por el otro, para los municipios de cada una de ellas. Además, distinguiremos entre once actividades

¹ Véase por ejemplo Arbia (1989).

manufactureras², que se corresponden aproximadamente con una desagregación de dos dígitos.

Dada la complejidad del tema tratado el análisis exploratorio no se puede limitar a una mera descripción estadística mediante coeficientes de correlación entre las variables creación de establecimientos y accesibilidad. Hay que tener en cuenta que a la hora de elegir un determinado emplazamiento para ubicar un establecimiento productivo hay cierta interdependencia espacial. Esto es, no solo no es indiferente que haya pocos o muchos establecimientos productivos en un determinado municipio, sino que también es importante conocer los existentes a lo largo de un determinado radio o área de mercado. Y, precisamente, ese radio kilométrico, que expresa la interdependencia espacial, es susceptible de crecer con las mejoras de accesibilidad. Por ello nuestro análisis exploratorio consistirá en estudiar cuál es ese radio y si existen patrones definidos en la distribución espacial de la creación de nuevos establecimientos manufactureros. De existir estos patrones, lo que confirmaría la interdependencia espacial antes señalada, sería interesante ver si éstos han cambiado a lo largo de los años 90 del pasado siglo, y si este cambio es coherente con las mejoras de accesibilidad habidas en dicho periodo. Como señalamos más arriba, estos análisis se realizarán para todo el conjunto territorial y también para cada Comunidad Autónoma por separado. Con ello no sólo vemos si existe homogeneidad espacial en la creación de establecimientos manufactureros en los distintos territorios, sino que también podemos aventurar cuáles se han beneficiado más de las mejoras de accesibilidad.

El análisis de los resultados del análisis exploratorio puede proporcionarnos información muy valiosa sobre la relación entre la accesibilidad y la creación de establecimientos manufactureros. No obstante, como ya indicamos más arriba, es pertinente constatar si la accesibilidad fue una variable relevante en las decisiones de localización de los establecimientos manufactureros a lo largo de los años 90. Si es así, no habrá motivos para pensar que haya cambios sustanciales en el comportamiento de dicha variable en el futuro. Para ello presentaremos un modelo econométrico que además de la accesibilidad tendrá

² La razón por la que se han escogido únicamente actividades manufactureras es que el Registro de Establecimientos Industriales solo recoge información sobre la apertura de nuevos

en cuenta otras variables explicativas, y se contrastará en dos muestras temporales correspondientes a los planes de infraestructuras llevados a cabo durante esa década.

Dado que nuestro interés se centra en la accesibilidad, no vamos a llevar a cabo un análisis exhaustivo de los determinantes de la localización³. Estos determinantes generalmente se suelen agrupar en categorías tales como factores de oferta, de demanda y economías y deseconomías externas (Guimaraes *et al*, 2004). Los que vamos a tener en cuenta en este trabajo son, por el lado de la oferta, el capital humano, por el de la demanda, el producto municipal y, como economías externas, la especialización y la diversificación.

En este trabajo consideramos que el capital humano es un factor relacionado positivamente con las decisiones de localización. Así, *ceteris paribus*, un empresario preferirá abrir un establecimiento en un emplazamiento en el que pueda contar con una mano de obra cualificada, incluso a pesar de que este hecho pueda estar ligado a mayores costes salariales. El producto municipal es también una variable a tener en cuenta ya que es una medida del volumen de actividad y del mercado potencial del municipio. La primera fuente de economías externas espaciales que vamos a considerar es la especialización productiva local, ya que da lugar a las conocidas externalidades marshallianas tradicionales (derivadas de la existencia de un mercado de trabajo especializado local, *inputs* locales no comercializables y desbordamientos de información), las economías de localización Richardson (1986), y las externalidades tipo MAR (Marshall, Arrow y Romer) (Glaeser *et al*, 1992). Finalmente, la diversificación, propia de grandes aglomeraciones urbanas, da lugar a las economías de urbanización (Richardson, 1986) o del tipo Jacobs (Glaeser *et al*, 1992). Estas economías hacen referencia a las ventajas, generalmente reducciones de costes, derivadas de la aglomeración de productores pertenecientes a distintas industrias y de consumidores en una determinada área urbana.

establecimientos industriales.

³ Para ampliar información sobre los determinantes de la localización consúltense Guimarães *et al* (2000), Figueiredo *et al* (2000) o Guimarães *et al* (2004).

3. EFECTOS DE LA MEJORA DEL PLAN DE INFRAESTRUCTURAS SOBRE LA ENTRADA DE EMPRESAS

La Red de Alta Capacidad (RAC) ha experimentado un crecimiento considerable en los últimos años, el cual se ha traducido en una mejora de la accesibilidad para el conjunto de los municipios, especialmente para aquellos de menor dimensión que se encontraban situados a una mayor distancia tanto en tiempo como en kilómetros de la RAC. Asimismo, y a efectos de simplificar el análisis, puede considerarse que la mejora de la accesibilidad supone unos efectos análogos a los de una disminución de costes de transporte. De todos modos, cabe destacar que en este trabajo se mide la accesibilidad como el tiempo que se tarda en recorrer la distancia entre cada municipio y la RAC más cercana, por lo que también se mide el nivel de conexión entre ambos. No obstante, somos conscientes de que existen muchas otras medidas alternativas de accesibilidad y que la utilización de cualesquiera de ellas podría suponer una modificación de los resultados.

A partir de dicha situación, podría considerarse como lógico que un municipio mejor conectado a la RAC es un municipio que goza de un mayor atractivo para la captación de empresas y para el desarrollo endógeno de iniciativas empresariales. De este modo existen diversos trabajos que muestran los efectos positivos que en términos de empleo o de nivel de producción tiene la existencia de dichas infraestructuras de transporte (García-Milà y McGuire, 1992; Carlino y Mills, 1987; Carlino y Voith, 1992), o del conjunto de infraestructuras en general (Aschauer, 1989) dado que éstas tienen la facultad de mejorar los niveles de productividad del sector privado que las utiliza. Además, a partir del hecho que los servicios que ofrecen las infraestructuras se prestan en el territorio en el que éstas se encuentran localizadas, dichos territorios disfrutarán de ventajas comparativas.

Sin embargo, otros trabajos muestran como el efecto de una mejora en la accesibilidad sobre la localización de empresas dista mucho de ser un efecto general para el conjunto de sectores industriales, existiendo notables especificidades sectoriales que es preciso analizar (Chandra y Thompson,

2000). De este modo, es posible que se produzcan *spillovers* positivos, pero también que los *spillovers* resultantes sean negativos (Boarnet, 1998).

Al margen de dichos aspectos sectoriales, es preciso matizar que a pesar de que las contribuciones de carácter teórico resaltan el papel de la inversión en infraestructuras sobre el crecimiento económico, la evidencia empírica proporciona resultados contradictorios en función del tipo de área territorial. Así, los efectos menos favorables se dan en las áreas no metropolitanas, sobre todo referidos a las infraestructuras de transporte, como pueden ser las carreteras de alta velocidad. En concreto, puede producirse el fenómeno que gracias a la nueva infraestructura se produzca una expulsión de actividad económica hacia las, ahora más cercanas, áreas metropolitanas, como consecuencia de unos menores costes de transporte. Por desgracia, los efectos en términos de relocalización de la actividad económica son un fenómeno muy poco estudiado por la literatura (Boarnet, 1998).

Una forma alternativa de analizar el impacto de dichas infraestructuras puede realizarse en términos de las economías de aglomeración. La existencia de dichas economías tradicionalmente ha constituido un factor locacional claro. No obstante las actuaciones que conlleven una mejora global de la red de transporte por carreteras puede considerarse que tengan un efecto en términos de debilitar dichas economías de aglomeración (Haughwout, 1999). En concreto, dichas mejoras suponen una mayor facilidad de mover mercancías y personas entre el centro y la periferia, lo que puede llevar a una menor necesidad de situarse en el centro y, por consiguiente, a una disminución de los efectos positivos de la aglomeración.

Por lo que se refiere a los aspectos sectoriales, podemos considerar como en función del sector de actividad de la empresa, ésta tendrá diferentes requerimientos por lo que se refiere a la necesidad de transportar *inputs* y *outputs* y a la frecuencia de dicho transporte. Es por esto que la necesidad de la proximidad a la RAC variará en función de dichas diferencias, sobre todo si consideramos que muy a menudo una mayor proximidad a la RAC implica también un mayor precio del suelo. De todos modos, y al margen de las consideraciones que indican que una mejora de la accesibilidad repercute positivamente sobre los territorios que se benefician de ella, es preciso matizar

dichas consideraciones, sobre todo en un contexto económico de disminución progresiva de los costes de transporte y de incremento de los flujos no materiales (Holl, 2004a). Por todo lo anterior, hoy en día diversos autores ponen en duda que los costes de transporte puedan ser considerados como un factor locacional. Dicho posicionamiento representa un cambio considerable en relación a los planteamientos mantenidos por la ciencia económica desde, sobre todo, los trabajos de Weber (1929).

En este sentido, Holl (2004b) muestra como el proceso de construcción de la red de autopistas en Portugal (1986-1997) ha afectado la distribución espacial de la localización de empresas, dado que aquellos municipios que han mejorado su accesibilidad a la red de autopistas han visto incrementado su atractivo como receptores de nuevas empresas. Así, dicho proceso ha supuesto una desconcentración de la actividad económica, según la cual los municipios, antes periféricos, que han incrementado su accesibilidad han captado un porcentaje creciente de las nuevas empresas.

Por lo que se refiere a la economía española, también existe evidencia del impacto de la red de carreteras de alta velocidad sobre las decisiones de localización de las empresas (Arauzo, 2005; Holl, 2004a)⁴. Los principales resultados muestran las conclusiones habituales en este tipo de trabajos: los municipios situados cerca de la red de carreteras incrementan su atractivo locacional por encima del resto de municipios, y dicho impacto difiere según el sector manufacturero.

El papel de la mejora en la red viaria también puede enfocarse desde la óptica del equilibrio entre las fuerzas centrífugas y las fuerzas centrípetas. Si resumimos el argumento expuesto en apartados anteriores podemos considerar que existen un conjunto de fuerzas centrífugas que expulsan la actividad de los núcleos centrales, mientras que existen un conjunto de fuerzas centrípetas que actúan en sentido contrario. Ahora bien, la mejora en la red viaria que se concreta en una disminución del tiempo de viaje de los pequeños municipios lejanos de los grandes núcleos económicos provoca un reequilibrio

⁴ También puede consultarse el trabajo de Mas et al. (1996), donde se muestran los efectos positivos de las infraestructuras desde una óptica territorial.

espacial, de forma que las fuerzas centrífugas ganan protagonismo, al mismo tiempo que lo pierden las fuerzas centrípetas.

Existen diversos trabajos en la literatura que describen el papel de los costes de transporte (léase, accesibilidad) en la configuración espacial de la actividad económica⁵. Si consideramos dos casos extremos, uno en que los costes de transporte son muy elevados y otro en que son muy bajos, la distribución espacial de la actividad económica resulta considerablemente diferente. Así, según el primer supuesto, las empresas optarán por una diseminación de sus actividades, a efectos de localizarse cerca de los consumidores y de los mercados finales y ahorrarse, de éste modo, los costes de transporte⁶. En cambio, según el segundo supuesto, las empresas preferirán concentrar sus actividades en unas pocas localizaciones desde donde distribuirán sus productos para el conjunto de mercados en los que operan. Dicho efecto, pues, aparece como contradictorio con el que cabría esperar de una mejora general de la accesibilidad, como es una mayor dispersión de la actividad.

A partir de la argumentación formulada en las páginas anteriores, pues, hemos mostrado como el papel de los costes de transporte (accesibilidad) sobre la distribución de la actividad económica sobre el territorio no es excesivamente transparente ni obvio, ya que una mejora en la accesibilidad puede dar lugar a efectos opuestos en términos de la capacidad de atracción de nuevas empresas. En todo caso, es preciso plantear que las inversiones en infraestructuras de transporte influyen en la distribución espacial de la actividad económica, de forma que mientras unas zonas resultan beneficiadas (a partir de la mejora en la capacidad de atracción de empresas), otras son perjudicadas (a partir de la expulsión de empresas hacia las zonas que han incrementado su accesibilidad) por dicha mejora en las infraestructuras (Haughwout, 1999). Si consideramos estos efectos opuestos, pues, es importante conocer cual es el resultado neto para el conjunto del territorio. Este efecto neto podría estudiarse a partir de las relocalizaciones de empresas, pero

⁵ Véase Fujita et al. (1999) para una revisión de dicha literatura.

⁶ En realidad, la distribución de las actividades sobre el espacio no dependen únicamente de los costes de transporte sino que fuera más exacto hablar de un *trade-off* entre costes de transporte y economías de escala.

desafortunadamente las bases de datos existentes en España no permiten disponer de información relativa a la relocalización de empresas.

4. ANÁLISIS EXPLORATORIO ESPACIAL

El análisis exploratorio de la creación de establecimientos manufactureros que vamos a realizar consta de tres partes: un análisis descriptivo, un análisis de la correlación con la accesibilidad y un análisis de la interdependencia espacial. Los análisis se realizarán para once agregaciones manufactureras⁷ y dos periodos 1991-1993 y 1994-1998. Los cortes temporales se han elegido teniendo en cuenta la fecha de ejecución de los planes de infraestructuras y que, con frecuencia, los agentes económicos anticipan los efectos de dichos planes. Los análisis se harán a escala municipal, tanto para el conjunto de las cuatro Comunidades Autónomas como para cada una por separado.

Por lo que se refiere al análisis descriptivo⁸, podemos decir que el grueso de la creación de establecimientos manufactureros se concentra en Cataluña. Así, por ejemplo, en el segundo periodo el porcentaje supera los dos tercios en casi todas las agrupaciones manufactureras. Si se estudia la correlación con la accesibilidad en cada uno de los dos periodos, los resultados muestran como tanto a escala agregada, como para cada una de las Comunidades Autónomas, la correlación es significativa y de signo negativo, ya que a menor tiempo de acceso a las vías de alta capacidad hay mayor creación de nuevos establecimientos. Naturalmente, la inferencia que podamos extraer de estos análisis descriptivos debe ser tratada con extrema precaución.

En todo caso, dichos resultados deben analizarse con sumo cuidado, ya que aunque la correlación es relativamente elevada, dicha medida no es indicadora necesariamente de una relación causal. Para ello es necesario un análisis econométrico confirmatorio, que se llevará a cabo posteriormente.

Como se comentó anteriormente, es previsible que haya cierta interdependencia espacial a la hora de explicar las decisiones de localización. Esta interdependencia se puede medir mediante el test BB Joint Count de

⁷ La desagregación manufacturera es semejante a la realizada en trabajos similares, por ejemplo en Holl (2004a y 2004b).

⁸ La información relativa al análisis descriptivo no se presenta en este trabajo debido a restricciones de espacio, pero está a disposición de los investigadores interesados.

autocorrelación espacial. En nuestro caso recoge si una variable binaria (la creación de establecimientos) está agrupada en el espacio o se distribuye de forma más o menos aleatoria. Este test se define de la siguiente forma⁹:

$$(1) \quad BB = (1/2) \sum_i \sum_j w_{ij} LOC_i LOC_j$$

donde w_{ij} es el elemento $i-j$ de una matriz de ordenación espacial W , LOC es una variable que toma el valor uno para un municipio j si se crean establecimientos de una determinada agregación manufacturera en el periodo de estudio, y 0 en caso contrario. Los elementos de la matriz de ordenación espacial W reflejan la interacción potencial entre las observaciones i y j . Un valor positivo y significativo del estadístico z indica la existencia de autocorrelación espacial positiva: los valores similares de la variable, ya sean altos o bajos, están más concentrados espacialmente que si la distribución espacial fuera fruto del azar (Anselin, 1992).

Los test se estiman para once agregaciones manufactureras y los dos periodos mencionados anteriormente (Figura 1). Finalmente, las matrices de ordenación espacial están construidas a partir de umbrales kilométricos, esto es, se considera que hay posibilidad de interacción si la distancia intermunicipal es menor o igual que un determinado radio (5, 15, 20 kms, etc.).

Los únicos antecedentes de aplicación de este test para la creación de establecimientos manufactureros para los municipios españoles son Alañón y Myro (2005), Alañón *et al* (2005) y Alañón (próxima publicación.). En los dos primeros, donde se analiza el conjunto de los municipios peninsulares en distintos periodos de tiempo, los resultados muestran, en términos generales, que la creación de establecimientos manufactureros está autocorrelacionada espacialmente, que los efectos son máximos entre los 15 y los 20 kilómetros, y que tienden a desaparecer alrededor de los 150. Sin embargo, en Alañón (próxima publicación), donde se analiza la misma variable para los municipios andaluces, no existe apenas interdependencia espacial. En nuestro caso, y teniendo en cuenta al conjunto de los municipios obtenemos resultados parecidos a los obtenidos en Alañón y Myro (2005) y en Alañón *et al* (2005) en cuanto a significación estadística y a radios kilométricos.

⁹ Véanse Anselin (1992) o Cliff y Ord (1980) para ampliar información.

Además, cuando se comparan los test por periodos, se puede apreciar como en casi todas las actividades productivas crece el rango kilométrico de interdependencia espacial en el segundo periodo. Estos resultados son coherentes, además de con trabajos anteriores, con lo esperado desde un punto de vista teórico. Así, tras mejoras de accesibilidad, entendida como una disminución de los costes de transporte, crece la interdependencia espacial, la cual presenta un carácter decreciente. Esta interdependencia espacial puede reflejar también la existencia de externalidades espaciales, algo que se contrastará en el análisis confirmatorio.

También se han estimado los test para cada una de las cuatro Comunidades Autónomas por separado¹⁰. Salvo en Cataluña, los resultados son similares a los obtenidos para Andalucía en Alañón (2005). Así, en el País Vasco y en Navarra los estadísticos son apenas significativos y el umbral kilométrico es muy reducido. En Aragón son levemente significativos, mientras que en Cataluña los resultados se asemejan a los del conjunto de las cuatro Comunidades Autónomas y a los resultados para los municipios peninsulares obtenidos en Alañón y Myro (2005) y en Alañón *et al* (2005). Un hecho destacable en los resultados catalanes es que los estadísticos son muy parecidos para los dos periodos analizados. Donde quizá se note más la mejora de la accesibilidad es en las actividades de fabricación de maquinaria, dado que aumenta la interdependencia espacial en el segundo periodo. En otros casos (sector textil, por ejemplo), aunque los umbrales kilométricos sean prácticamente idénticos, hay una disminución de la significación estadística respecto al primer periodo.

Estos análisis individuales están condicionados en buena medida por factores como por ejemplo, la extensión territorial y la orografía. Así, en el caso de Cataluña es posible que exista interdependencia espacial entre territorios muy lejanos entre sí, simplemente porque su área territorial es muy extensa. Este mismo razonamiento impide esperar ese tipo de interdependencia si sólo observamos la creación de establecimientos en el País Vasco, por ejemplo. También tenemos que tener en cuenta que en este análisis estamos utilizando

¹⁰ La información relativa a cada Comunidad Autónoma no se presenta en este trabajo debido a restricciones de espacio, pero está a disposición de los investigadores interesados.

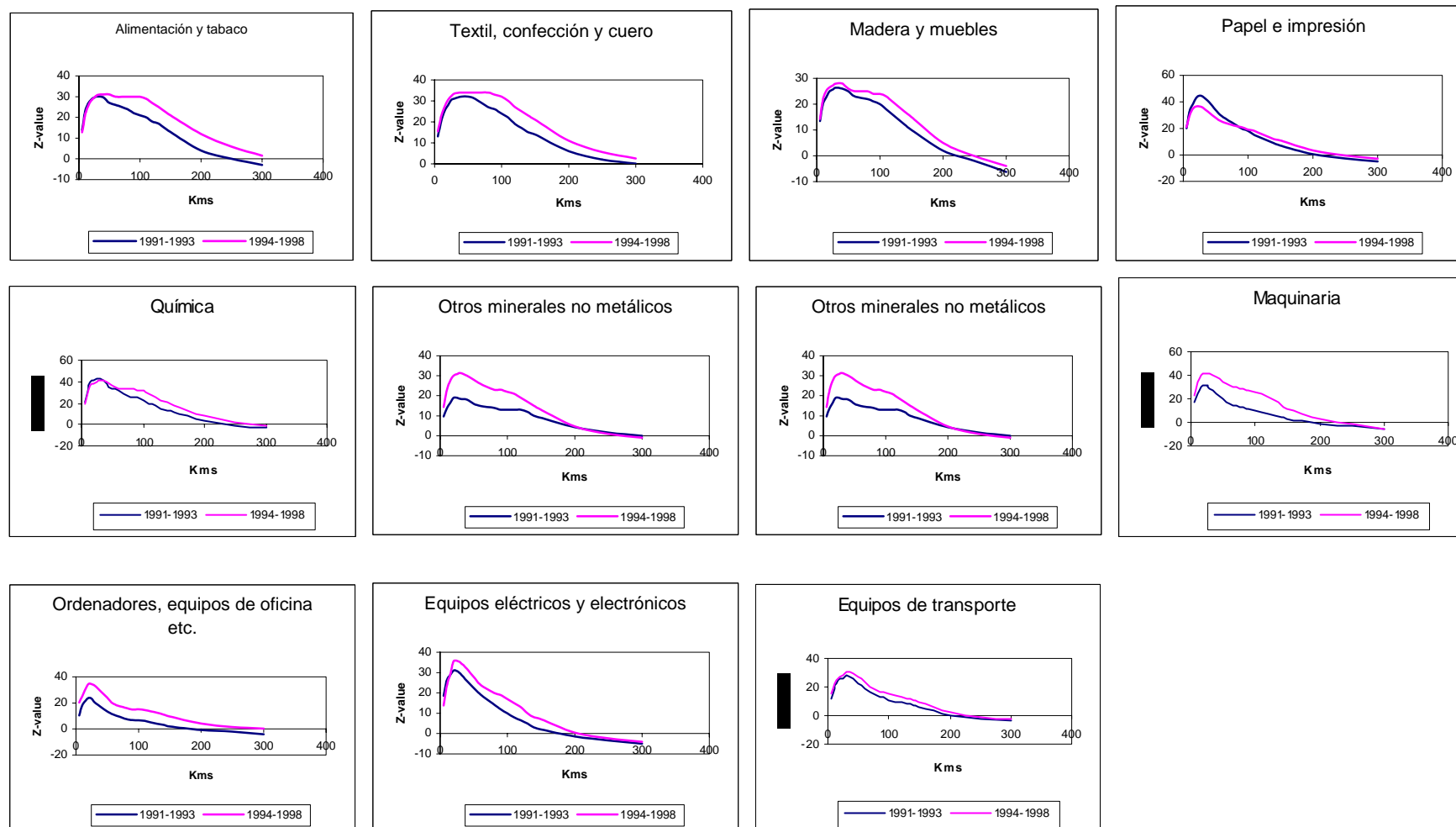
distancias euclideas que no tienen en cuenta la orografía de cada región (la distancia euclidea parece más ajustada a la realidad en Aragón que, por ejemplo, en Navarra).

Aún siendo conscientes de las limitaciones que desde el punto de vista teórico tienen estos análisis individuales, sus resultados merecen ser tenidos en cuenta por dos motivos. El primero es que los resultados son compatibles con el análisis agregado. El segundo es que, aunque no podamos esperar con estos análisis interdependencias espaciales de larga distancia en las Comunidades Autónomas con una menor extensión territorial, no es menos cierto que en esos casos la interdependencia espacial tampoco es estadísticamente significativa para distancias relativamente cortas, donde se supone que sus efectos deberían ser más fuertes. Este último razonamiento también es aplicable a las objeciones relativas a las especificidades de la orografía.

La primera conclusión que se puede extraer de la comparación entre los agregados de las cuatro Comunidades Autónomas y los análisis realizados para cada una de ellas de forma individual es que en los primeros predomina sobremanera la influencia de Cataluña. Este hecho se debe, entre otras causas, al mayor número de observaciones no nulas en Cataluña, reflejo de un mayor dinamismo industrial. Además de que Cataluña presente una mayor interdependencia espacial manufacturera, también podemos extraer una segunda conclusión, quizá más importante, y es que es la región que puede haberse beneficiado más de las mejoras de accesibilidad. Aunque, como vimos en párrafos anteriores, individualmente no hay mucha diferencia en los resultados catalanes en los dos periodos, considerando el agregado de las cuatro Comunidades Autónomas sí hay una mayor interdependencia espacial en el segundo periodo, tanto en significación estadística como en alcance territorial. No debemos olvidar que, desde un punto de vista teórico, no sólo se espera que exista interacción entre los municipios que pertenecen a una misma provincia o Comunidad Autónoma, sino también entre todos los próximos con independencia de su adscripción administrativa. Por ello, parece que el análisis más completo, tanto desde el punto de vista teórico, como por número de observaciones es el agregado, que además se asemeja a otros obtenidos para el conjunto de los municipios peninsulares. Los resultados individuales, aunque

deben interpretarse con mayor cautela, parecen reflejar la escasa incidencia de externalidades espaciales en la industria manufacturera en Aragón, Navarra y en el País Vasco, sobre todo si se compara con Cataluña, donde sí parece evidente. Finalmente, sólo resta mencionar que aunque haya un referente teórico que apoye las conclusiones derivadas del análisis exploratorio, debemos reconocer que los resultados de los test pueden estar condicionados tanto por el periodo elegido como por la coyuntura económica.

Figura 1: BB. Joint Count Aragón, Cataluña, Navarra y País Vasco



Fuente: elaboración propia.

5. ANÁLISIS ECONOMETRICO

En este apartado nuestro objetivo es contrastar econometricamente si la accesibilidad ha sido un factor determinante de las decisiones de localización en la creación de establecimientos manufactureros a lo largo de los años 90 del pasado siglo.

Este apartado está estructurado de la siguiente forma. Primero introducimos unas consideraciones teóricas sobre la presencia de endogeneidad en la relación entre accesibilidad y localización. Seguidamente presentamos el modelo que se estimará para los dos cortes transversales objeto del análisis exploratorio (1991-1993 y 1994-1998), de acuerdo con la información estadística disponible y las mejoras de accesibilidad habidas en el periodo de análisis.

5.1 Problemas de endogeneidad en la estimación de la relación entre accesibilidad y localización

La relación entre mejora de la accesibilidad y localización de empresas debe plantearse con sumo cuidado, ya que puede existir un problema de endogeneidad. En efecto, habitualmente las mayores inversiones en la red viaria se realizan en aquellos territorios donde existe una mayor concentración de la actividad económica y donde existe también una mayor capacidad de atracción de nuevas empresas¹¹. Por lo tanto, es preciso controlar aquellas características locacionales no observables que actúan igualmente sobre la ampliación de la red viaria y sobre la localización de empresas. Así, es necesario plantear hasta que punto la construcción de una nueva infraestructura de transporte es una variable exógena y, por lo tanto, no relacionada con el crecimiento anterior de la economía de la zona. En este sentido, trabajos como los de Chandra y Thompson (2000) muestran como muy a menudo las decisiones de localización de dichas infraestructuras son endógenas en las grandes áreas metropolitanas (de hecho la construcción está motivada justamente por el nivel de crecimiento de sus economía o por el

¹¹ Véase Holl (2004a) para una discusión más extensa sobre este particular. En todo caso, dicho problema de endogeneidad se producirá, básicamente, cuando los programas de construcción de infraestructuras de transporte tengan la finalidad de mejorar la conexión entre los núcleos urbanos de mayor dimensión, mientras que será menor si, por el contrario, el propósito es mejorar la accesibilidad a la red de los pequeños municipios.

grado de congestión de las vías ya existentes), mientras que son exógenas para las pequeñas localidades no metropolitanas. En concreto, Chandra y Thompson (2000) muestran como el volumen total de ingresos se incrementa en dichas localidades no metropolitanas adyacentes a las autopistas, mientras decrece en las que no lo son, como consecuencia de la relocalización de la actividad en busca de una mayor accesibilidad a la infraestructura.

5.2 El modelo: especificación, variables, estimación y resultados

Los modelos de localización se suelen construir considerando las decisiones de localización dentro de un marco de maximización del beneficio aleatorio (Figueiredo *et al*, 2002). Siguiendo los trabajos de McFadden (1974) y Carlton (1983), si un empresario que previamente ha decidido abrir un establecimiento manufacturero en la rama j en un municipio i recibirá un beneficio potencial π_{ij} . Formalmente:

$$(2) \quad \pi_{ij} = U_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

donde ε_{ij} es una variable aleatoria independiente. Por tanto nuestro empresario se ubicará en el municipio i si el beneficio potencial es mayor que en cualquier otro municipio m . Esto es

$$(3) \quad \pi_{ij} > \pi_{mj}$$

donde $i \neq m$. El beneficio obtenido depende de un conjunto de características, y generalmente se expresa como una combinación lineal de éstas (Figueiredo *et al*, *op. cit*).

$$(4) \quad \pi_{ij} = f(X_n)$$

Dado que no es posible observar π_{ij} (Ellison and Glaeser, 1997) la variable dependiente de los modelos de localización es, generalmente, el número de establecimientos o de nuevas empresas creadas en un determinado periodo de tiempo, LOC . Por tanto, partiendo de la expresión (6) LOC se puede expresar como una combinación lineal de las variables explicativas

$$(5) \quad LOC_{ij} = \sum_n \beta_n X_n + \varepsilon_{ij}.$$

Las decisiones de localización se suelen estimar utilizando modelos de variable dependiente limitada, tales como Logit, Probit o Poisson¹². Para aprovechar toda la información disponible hemos optado por estimar modelos tipo Poisson¹³.

$$(6) \quad LOC_{ij} = f(Ch_i, Cl_{ij}, Di_i, Vab_i, Acc_i)$$

La variable dependiente, LOC_{ij} , recoge el número de establecimientos de la rama manufacturera j creados en el municipio i durante un determinado periodo de tiempo. Los datos proceden del Registro de Establecimientos Industriales¹⁴.

Ch_i es una medida del capital humano calculada como el porcentaje de población mayor de 10 años de edad con, al menos, estudios secundarios terminados. Los datos proceden del Censo de Población de 1991. Su signo esperado es positivo.

Cl_{ij} pretende reflejar las economías externas de localización o tipo MAR, y en general las ventajas de la concentración, y esta construido como el clásico cociente de localización

$$(7) \quad Cl_{i,j} = (E_{ij} / E_i) / (E_j / E_T)$$

Donde E_{ij} es el empleo total en la rama manufacturera j en el municipio i , E_i el empleo total en dicho municipio i , E_j es el empleo total nacional en dicha actividad, y E_T el empleo total nacional en las actividades manufactureras consideradas. Se han utilizado los últimos datos de ocupación disponibles, que corresponden al Censo de Locales de 1990. Su signo esperado es positivo.

Di_i es el indicador de las economías externas derivadas de la diversificación (economías de urbanización (Richardson, 1986) o del tipo Jacobs (Glaeser *et al*, 1992). Se ha construido como la corrección de la inversa del índice de Hirschman-Herfindahl propuesta en Duranton y Puga (2000):

$$(8) \quad Di_i = 1 / \sum_j / s_{ij} - s_j /$$

¹² Por ejemplo Arauzo (2005), Holl (2004a y 2004b) o Guimaraes *et al* (2004).

¹³ Véase Arauzo (2005) para una discusión sobre las implicaciones de dichos modelos.

¹⁴ Para ampliar información sobre el Registro de Establecimientos Industriales véase Mompó y Monfort (1989).

Donde s_{ij} es la participación de la actividad manufacturera j en el empleo manufacturero del municipio y s_j es la participación de la actividad manufacturera j en todo el empleo manufacturero nacional. Dado que para su construcción también son necesarios datos de ocupación también se ha recurrido al Censo de Locales 1990. Su signo esperado es positivo.

Vab_i es una medida del mercado potencial del municipio i . Se ha utilizado como indicador el valor añadido municipal tomado de Alañón (2002). Su signo esperado es positivo. Acc_i recoge la accesibilidad municipal y está calculada como el tiempo medio de acceso del municipio a la red de carreteras de alta capacidad calculado mediante Sistemas de Información Geográfica¹⁵. El signo esperado es negativo, ya que a menor tiempo mayor accesibilidad.

Por tanto se trata de estimar la expresión (6) en dos cortes transversales. El primero hace referencia al periodo 1991-1993 y el segundo al 1994-1998. Debido a la escasa información estadística disponible los indicadores de capital humano, Ch_i , especialización, Cl_i , diversificación, Di_i , y mercado potencial, Vab_i , presentarán valores idénticos en ambos periodos¹⁶.

Este hecho podía cuestionar los resultados del análisis de regresión en el segundo periodo. Así, se podría argumentar que la influencia de las mejoras de accesibilidad, Acc_i , sobre la creación de establecimientos podría estar sesgada, ya que LOC_{ij} también responde a variaciones no reflejadas en el resto de variables explicativas. No obstante, es poco probable que en un periodo tan corto se produjesen cambios muy significativos en dichas variables. Por tanto pensamos que los resultados de nuestro análisis son válidos.

Como se puede apreciar en el anexo estadístico (Tablas 1 a 22) los resultados confirman, al menos para la muestra y los periodos y agregaciones manufactureras consideradas, que la accesibilidad tiene efectos positivos sobre la creación de establecimientos productivos en ambos periodos. Ese efecto general positivo no es óbice para que en algunos municipios concretos que ya partiesen con buena accesibilidad, el efecto haya sido negativo por una mayor competencia, aunque en términos globales estos sean positivos.

¹⁵ Estos datos han sido contruidos y facilitados por Federico Pablo y por Carlos Muñoz.

¹⁶ Como ya se indicó anteriormente, estos indicadores están contruidos con información censal, principalmente del último Censo de Locales disponible, que es el de 1990.

Otro hecho que cabe destacar es el signo negativo del indicador de diversificación para todos los sectores. El coeficiente del indicador de especialización es significativo para todas las actividades con excepción de alimentos y tabaco, otros minerales no metálicos y en ordenadores y equipos de oficina en el primer periodo. La significación del coeficiente de especialización para la mayoría de las actividades confirma que son estas externalidades y las mejoras de accesibilidad los factores explicativos de la interdependencia espacial mostrada en el análisis exploratorio.

6. CONCLUSIONES

Al margen de los resultados específicos de las estimaciones econométricas, entendemos que es importante tener presente que las inversiones en infraestructuras y, en concreto, las inversiones en infraestructuras viarias pueden tener efectos opuestos desde un punto de vista territorial. Así, y por lo que se refiere a la red de alta capacidad, pueden darse dos tipos de efectos, uno positivo y otro negativo. El efecto positivo consiste en un incremento de la accesibilidad de los municipios inmediatos a dichas infraestructuras y, por consiguiente, una mayor capacidad de atracción de empresas. El efecto negativo, a su vez, consiste en una expulsión de actividad económica desde aquellos territorios que no se han visto directamente afectados por la nueva infraestructura hacia los que sí se han visto beneficiados. Cabe destacar, en todo caso, que esta expulsión puede venir tanto desde los núcleos rurales más alejados de las principales vías de comunicación como desde las grandes áreas metropolitanas inmersas en una situación de saturación.

Partiendo de la evidencia empírica mostrada en este trabajo parece que las mejoras de accesibilidad que tuvieron lugar en los años 90 del pasado siglo en Aragón, Cataluña, Navarra y País Vasco han tenido efectos positivos sobre la creación de establecimientos productivos.

Así, el análisis exploratorio muestra como crece la interdependencia espacial en la creación de establecimiento en todo el agregado territorial y para cada una de las distintas agregaciones manufactureras, lo cual es coherente con el incremento de la accesibilidad. Cuando dicho análisis se realiza para cada una de las Comunidades Autónomas por separado, la única que presenta unos

resultados parecidos es Cataluña, lo cual parece señalar, que, al menos aparentemente, ésta ha sido la gran beneficiada en términos de movilidad empresarial. Esta hipótesis también es coherente con la concentración de la creación de establecimientos y con el aumento del número de municipios receptores de los mismos, observados en análisis descriptivo.

Aunque en algunas agregaciones manufactureras los resultados del análisis exploratorio no varían significativamente, el análisis de regresión muestra que la accesibilidad es una variable significativa en ambos periodos y en todas las agregaciones manufactureras. El análisis confirmatorio también revela que son este factor y las economías externas derivadas de la especialización productiva los causantes de la interdependencia espacial evidenciada en el análisis exploratorio.

De todos modos, si partimos de un contexto en que las infraestructuras son financiadas de forma solidaria por todos los territorios, podríamos identificar un efecto perverso consistente en que los fondos aportados por los municipios periféricos sirvieran para expulsar la actividad económica justamente de dichos municipios (Boarnet, 1998). En resumen, sería deseable que, a la vez que se cuantifican los efectos positivos a que hacemos referencia, también se dispusiera de indicadores para cuantificar los negativos. Por desgracia, las bases de datos existentes en España no permiten disponer de información relativa a la relocalización de empresas.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Alañón, A. (2002): "Estimación del valor añadido per cápita de los municipios españoles en 1991 mediante técnicas de econometría espacial", *Ekonomiaz* **51**: 172-194.
- Alañón, A. y Myro, R (2005): "Does neighboring industrial atmosphere matter in industrial location? Empirical evidence from spanish municipalities", *Estudios de Economía Española* 199, FEDEA (disponible en <ftp://ftp.fedea.es/pub/eee/eee199.pdf>).
- Alañón, A., Arauzo, J.M., y Myro, R. (2005): "Accessibility and industrial location. Some evidence from Spain", *Estudios de Economía Española* 214, (disponible en <ftp://ftp.fedea.es/pub/eee/eee214.pdf>).

- Alañón, A. (próx. pub): "Análisis espacial de la creación de establecimientos manufactureros en los municipios andaluces", aceptado para su publicación en *Revista de Estudios Regionales*.
- Anselin, L. (1992): *SpaceStat Tutorial, a book for using SpaceStat in the analysis of spatial data*, Urbana-Champaign: University of Illinois.
- Arauzo, J.M. (2005): "Determinants of Industrial Location. An application for Catalan Municipalities", *Papers in Regional Science* **84(1)**: 105-120.
- Arbia, G. (1988): *Spatial data configuration in statistical analysis of Regional Economics and related problems*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Aschauer, D. (1989): "Is Public expenditure productive?", *Journal of Monetary Economics* **23**: 177-200.
- Audretsch, D. B. y Feldman, M.P. (1996): "R&D spillovers and the geography of innovation and production", *American Economic Review*, 86: 630-640.
- Boarnet, M.G. (1998): "Spillovers and the locational effects of public infrastructure", *Journal of Regional Science* **38 (3)**: 381-400.
- Carlino, G.A. y Mills, E.S. (1987): "The determinants of county growth", *Journal of Regional Science* **27(1)**: 39-54.
- Carlino, G.A. y Voith, R. (1992): "Accounting for differences in aggregate state productivity", *Regional Science and Urban Economics* **22**: 597-617.
- Carlton, D. (1983): "The location and employment choices of new firms: An econometric model with discrete and continuous endogenous variables", *Review of Economics and Statistics* **65**: 440-449.
- Chandra, A. y Thompson, E. (2000): "Does public infrastructure affect economic activity? Evidence from the rural interstate highway system", *Regional Science and Urban Economics* **30**: 457-490.
- Ciccone, A. y Hall, R. (1996): "Productivity and the density of economic activity", *American Economic Review* **86**: 54-70.
- Cliff, A. y Ord, J. (1980): *Spatial processes: models & applications*, Pion, London
- Duranton, G. y Puga, D. (2000): "Diversity and specialisation in cities, why, where and when does it matters?", *Urban Studies* **37**: 533-555.
- Ellison, G. Y Glaeser, E. (1997): "Geographic Concentration in US Manufacturing Industries, A Dartboard Approach", *Journal of Political Economy* 105: 889-927.
- Figueiredo, O., Guimarães, P., y Woodward, D. (2002): "Home-field advantage: location decisions of Portuguese entrepreneurs", *Journal of Urban Economics* **52**: 341-361.
- Fujita, M., Krugman, P. y Venables, A.J. (1999): *The Spatial Economy. Cities, Regions and International Trade*, Cambridge: The MIT Press.
- García-Milà, T. y McGuire, T.J. (1992): "The contribution of publicly provided inputs to states' economies", *Regional Science and Urban Economics* **22**: 229-241.
- Glaeser, E.; Kallal, H.; Scheinkman, J. y Shleifer, A (1992): "Growth in cities", *Journal of Political Economy* **100**: 1126-1152.
- Guimarães, P., Figueiredo, O. y Woodward, D. (2000): "Agglomeration and the Location of Foreign Direct Investment in Portugal", *Journal of Urban Economics* **47**: 115-135.

- Guimarães, P., Figueiredo, O. y Woodward, D. (2004): "Industrial location modeling: extending the random utility framework", *Journal of Regional Science* **44**: 1-20.
- Haughwout, A.F. (1999): "State Infrastructure and the Geography of Employment", *Growth and Change* **30**: 549-566.
- Hayter, R. (1997) *The dynamics of industrial location. The factory, the firm and the production system*, New York: Wiley.
- Holl, A. (2004a): "Manufacturing location and impacts of road transport infrastructure: Empirical evidence from Spain", *Regional Science and Urban Economics* **34 (3)**: 341-363.
- Holl, A. (2004b): "Transport infrastructure, agglomeration economies, and firm birth. Empirical evidence from Portugal", *Journal of Regional Science* **44 (4)**: 693-712.
- Mas, M.; Maudos, J.; Pérez, F. y Uriel, E. (1996): "Infraestructure and Productivity in the Spanish Regions", *Regional Studies* **30(7)**: 641-649.
- McFadden, D. (1974): "Conditional logit analysis of qualitative choice behaviour", en P. ZAREMBKA, (Ed.), *Frontiers in Econometrics*, New York, Academic Press: 105-142.
- Mompó, A. y Monfort, V. (1989): "El Registro Industrial como fuente estadística regional: el caso de la Comunidad Valenciana", *Economía Industrial* **268**: 129-140.
- Richardson, H. (1986): *Economía regional y urbana*, Madrid, Alianza Universidad Textos.
- Viladecans, E. (2004): "Agglomeration economies and industrial location: city-level evidence", *Journal of Economic Geography* **4(5)**: 565-582.
- Weber, A. (1929): *Theory of the Location of Industries*, Chicago: Chicago University Press, ed. de 1965.

8. ANEXO ESTADÍSTICO

Estimación de los determinantes de la creación de establecimientos manufactureros 1991-1993 y 1994-1998.

Variable dependiente:

Creación de establecimientos a nivel municipal en 1991-1993 y 1994-1998.

Variables explicativas:

A1	=	Accesibilidad 1991-1993
A2	=	Accesibilidad 1994-1998
CH	=	Capital humano
CL	=	Especialización rama manufacturera
DI	=	Diversificación manufacturera
VAB	=	Valor añadido municipal

Tabla 1: Alimentación y tabaco (1991-1993)

Method: ML/QML - Poisson Count (Quadratic hill climbing)

Sample: 1 2180; Included observations: 2180

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-1.480629	0.141145	-10.49010	0.0000
A1	-0.026045	0.002357	-11.04900	0.0000
CH	3.823177	0.301703	12.67198	0.0000
CL	0.007055	0.004427	1.593636	0.1110
DI	-18.16393	1.409693	-12.88503	0.0000
VAB	0.001332	3.57E-05	37.33527	0.0000
R-squared	0.704461	Mean dependent var		0.377064
Adjusted R-squared	0.703782	S.D. dependent var		2.417814
S.E. of regression	1.315918	Akaike info criterion		1.462908
Sum squared resid	3764.587	Schwarz criterion		1.478561
Log likelihood	-1588.570	Hannan-Quinn criter.		1.468631
Restr. log likelihood	-2547.385	Avg. log likelihood		-0.728702
LR statistic (5 df)	1917.630	LR index (Pseudo-R2)		0.376392
Probability(LR stat)	0.000000			

Tabla 2: Alimentación y tabaco (1994-1998)

Method: ML/QML - Poisson Count (Quadratic hill climbing); Sample: 1 2180

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.793109	0.109170	-7.264899	0.0000
A2	-0.031730	0.002337	-13.57775	0.0000
CH	3.201430	0.240179	13.32935	0.0000
CL1	0.006674	0.002761	2.417246	0.0156
DI	-13.12294	0.930742	-14.09944	0.0000
VAB	0.001298	3.06E-05	42.41326	0.0000
R-squared	0.476415	Mean dependent var		0.664220
Adjusted R-squared	0.475210	S.D. dependent var		3.393175
S.E. of regression	2.458096	Akaike info criterion		2.404788
Sum squared resid	13135.82	Schwarz criterion		2.420441
Log likelihood	-2615.219	Hannan-Quinn criter.		2.410510
Restr. log likelihood	-3791.951	Avg. log likelihood		-1.199642
R statistic (5 df)	2353.464	LR index (Pseudo-R2)		0.310324
Probability(LR stat)	0.000000			

Tabla 3: Textil, confección y cuero (1991-1993)

Method: ML/QML - Poisson Count (Quadratic hill climbing)

Sample: 1 2180; Included observations: 2180

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.991256	0.151719	-6.533503	0.0000
A1	-0.036554	0.002759	-13.25084	0.0000
CH	2.677304	0.342129	7.825421	0.0000
CL2	0.116891	0.005331	21.92647	0.0000
DI	-19.83507	1.457165	-13.61210	0.0000
VAB	0.001322	3.76E-05	35.13348	0.0000
R-squared	0.211420	Mean dependent var		0.382569
Adjusted R-squared	0.209606	S.D. dependent var		3.367974
S.E. of regression	2.994267	Akaike info criterion		1.767067
Sum squared resid	19491.29	Schwarz criterion		1.782719
Log likelihood	-1920.103	Hannan-Quinn criter.		1.772789
Restr. log likelihood	-3002.317	Avg. log likelihood		-0.880781
LR statistic (5 df)	2164.428	LR index (Pseudo-R2)		0.360460
Probability(LR stat)	0.000000			

Tabla 4: Textil, confección y cuero (1994-1998)

Method: ML/QML - Poisson Count (Quadratic hill climbing)

Sample: 1 2180; Included observations: 2180

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.220970	0.127775	-1.729360	0.0837
A2	-0.056547	0.003529	-16.02179	0.0000
CH	2.054108	0.290902	7.061168	0.0000
CL2	0.104333	0.003610	28.89927	0.0000
DI	-22.25905	1.190420	-18.69849	0.0000
VAB	0.001214	3.47E-05	35.01639	0.0000
R-squared	0.051489	Mean dependent var		0.596789
Adjusted R-squared	0.049308	S.D. dependent var		5.047211
S.E. of regression	4.921205	Akaike info criterion		2.808119
Sum squared resid	52650.49	Schwarz criterion		2.823771
Log likelihood	-3054.849	Hannan-Quinn criter.		2.813841
Restr. log likelihood	-4566.767	Avg. log likelihood		-1.401307
LR statistic (5 df)	3023.834	LR index (Pseudo-R2)		0.331069
Probability(LR stat)	0.000000			

Tabla 5: Madera y muebles (1991-1993)

Method: ML/QML - Poisson Count (Quadratic hill climbing)

Sample: 1 2180; Included observations: 2180

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-1.158844	0.112951	-10.25970	0.0000
A1	-0.021170	0.001728	-12.25162	0.0000
CH	3.743469	0.244352	15.31997	0.0000
CL3	0.041569	0.009264	4.487211	0.0000
DI	-17.94715	1.137705	-15.77486	0.0000
VAB	0.001275	3.29E-05	38.78315	0.0000
R-squared	0.527038	Mean dependent var		0.547706
Adjusted R-squared	0.525950	S.D. dependent var		2.811342
S.E. of regression	1.935644	Akaike info criterion		1.967917
Sum squared resid	8145.367	Schwarz criterion		1.983570
Log likelihood	-2139.030	Hannan-Quinn criter.		1.973640
Restr. log likelihood	-3281.856	Avg. log likelihood		-0.981206
LR statistic (5 df)	2285.652	LR index (Pseudo-R2)		0.348226
Probability(LR stat)	0.000000			

Tabla 6: Madera y muebles (1994-1998)

Method: ML/QML - Poisson Count (Quadratic hill climbing)

Sample: 1 2180; Included observations: 2180

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.834557	0.102673	-8.128304	0.0000
A2	-0.031815	0.002318	-13.72225	0.0000
CH	3.515206	0.225023	15.62155	0.0000
CL3	0.050562	0.007742	6.531211	0.0000
DI	-17.88251	0.989156	-18.07855	0.0000
VAB	0.001250	3.06E-05	40.84482	0.0000
R-squared	0.448188	Mean dependent var		0.695872
Adjusted R-squared	0.446919	S.D. dependent var		3.427835
S.E. of regression	2.549261	Akaike info criterion		2.449338
Sum squared resid	14128.24	Schwarz criterion		2.464991
Log likelihood	-2663.779	Hannan-Quinn criter.		2.455061
Restr. log likelihood	-3998.487	Avg. log likelihood		-1.221917
LR statistic (5 df)	2669.416	LR index (Pseudo-R2)		0.333803
Probability(LR stat)	0.000000			

Tabla 7: Papel e impresión (1991-1993)

Method: ML/QML - Poisson Count (Quadratic hill climbing)

Sample: 1 2180; Included observations: 2180

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.998310	0.165097	-6.046797	0.0000
A1	-0.044952	0.003674	-12.23567	0.0000
CH	2.985409	0.362626	8.232751	0.0000
CL4	0.066397	0.008931	7.434673	0.0000
DI	-30.71988	2.082215	-14.75346	0.0000
VAB	0.001406	3.39E-05	41.46819	0.0000
R-squared	0.680041	Mean dependent var		0.349083
Adjusted R-squared	0.679305	S.D. dependent var		3.125738
S.E. of regression	1.770103	Akaike info criterion		1.326672
Sum squared resid	6811.714	Schwarz criterion		1.342325
Log likelihood	-1440.073	Hannan-Quinn criter.		1.332395
Restr. log likelihood	-2786.632	Avg. log likelihood		-0.660584
LR statistic (5 df)	2693.118	LR index (Pseudo-R2)		0.483221
Probability(LR stat)	0.000000			

Tabla 8: Papel e impresión (1994-1998)

Method: ML/QML - Poisson Count (Quadratic hill climbing)

Sample: 1 2180; Included observations: 2180

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.788486	0.177816	-4.434287	0.0000
A2	-0.087972	0.006741	-13.05053	0.0000
CH1	2.757788	0.394616	6.988540	0.0000
CL4	0.063061	0.009330	6.758668	0.0000
DI	-30.71452	2.094558	-14.66396	0.0000
VAB	0.001382	3.45E-05	40.03638	0.0000
R-squared	0.680754	Mean dependent var		0.349083
Adjusted R-squared	0.680020	S.D. dependent var		3.125738
S.E. of regression	1.768129	Akaike info criterion		1.291386
Sum squared resid	6796.532	Schwarz criterion		1.307038
Log likelihood	-1401.610	Hannan-Quinn criter.		1.297108
Restr. log likelihood	-2786.632	Avg. log likelihood		-0.642940
LR statistic (5 df)	2770.043	LR index (Pseudo-R2)		0.497024
Probability(LR stat)	0.000000			

Tabla 9: Química (1991-1993)

Method: ML/QML - Poisson Count (Quadratic hill climbing)

Sample: 1 2180; Included observations: 2180

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-1.205724	0.172628	-6.984533	0.0000
A1	-0.040101	0.003643	-11.00640	0.0000
CH	2.840293	0.379489	7.484526	0.0000
CL5	0.055021	0.006111	9.003774	0.0000
DI	-25.88883	2.024320	-12.78890	0.0000
VAB	0.001190	4.72E-05	25.19803	0.0000
R-squared	0.523648	Mean dependent var		0.267890
Adjusted R-squared	0.522552	S.D. dependent var		1.537888
S.E. of regression	1.062644	Akaike info criterion		1.098781
Sum squared resid	2454.907	Schwarz criterion		1.114434
Log likelihood	-1191.671	Hannan-Quinn criter.		1.104503
Restr. log likelihood	-1929.564	Avg. log likelihood		-0.546638
LR statistic (5 df)	1475.786	LR index (Pseudo-R2)		0.382414
Probability(LR stat)	0.000000			

Tabla 10: Química (1994-1998)

Method: ML/QML - Poisson Count (Quadratic hill climbing)

Sample: 1 2180; Included observations: 2180

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.375040	0.147016	-2.551015	0.0107
A2	-0.084047	0.005509	-15.25603	0.0000
CH	2.352711	0.327892	7.175268	0.0000
CL5	0.054053	0.004657	11.60646	0.0000
DI	-26.97633	1.644702	-16.40195	0.0000
VAB	0.001062	4.29E-05	24.76797	0.0000
R-squared	0.390870	Mean dependent var		0.420642
Adjusted R-squared	0.389469	S.D. dependent var		2.178083
S.E. of regression	1.701877	Akaike info criterion		1.574073
Sum squared resid	6296.742	Schwarz criterion		1.589726
Log likelihood	-1709.740	Hannan-Quinn criter.		1.579796
Restr. log likelihood	-2838.586	Avg. log likelihood		-0.784284
LR statistic (5 df)	2257.693	LR index (Pseudo-R2)		0.397679
Probability(LR stat)	0.000000			

Tabla 11: Otros minerales no metálicos (1991-1993)

Method: ML/QML - Poisson Count (Quadratic hill climbing)

Sample: 1 2180; Included observations: 2180

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-2.547005	0.209794	-12.14053	0.0000
A1	-0.008063	0.002232	-3.611932	0.0003
CH	3.400579	0.459842	7.395108	0.0000
CL6	0.009365	0.008961	1.045082	0.2960
DI	-11.64931	1.819644	-6.401971	0.0000
VAB	0.001120	8.52E-05	13.13991	0.0000
R-squared	0.204672	Mean dependent var		0.153670
Adjusted R-squared	0.202843	S.D. dependent var		0.598116
S.E. of regression	0.534020	Akaike info criterion		0.865769
Sum squared resid	619.9744	Schwarz criterion		0.881421
Log likelihood	-937.6880	Hannan-Quinn criter.		0.871491
Restr. log likelihood	-1080.605	Avg. log likelihood		-0.430132
LR statistic (5 df)	285.8349	LR index (Pseudo-R2)		0.132257
Probability(LR stat)	0.000000			

Tabla 12: Otros minerales no metálicos (1994-1998)

Method: ML/QML - Poisson Count (Quadratic hill climbing)

Sample: 1 2180; Included observations: 2180

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-1.690954	0.188804	-8.956112	0.0000
A2	-0.034726	0.004264	-8.143831	0.0000
CH	3.068978	0.416273	7.372511	0.0000
CL6	0.016021	0.004668	3.432268	0.0006
DI	-19.25526	1.800325	-10.69544	0.0000
VAB	0.001057	6.81E-05	15.53368	0.0000
R-squared	0.237982	Mean dependent var		0.215596
Adjusted R-squared	0.236229	S.D. dependent var		0.909556
S.E. of regression	0.794897	Akaike info criterion		1.035966
Sum squared resid	1373.667	Schwarz criterion		1.051618
Log likelihood	-1123.203	Hannan-Quinn criter.		1.041688
Restr. log likelihood	-1459.885	Avg. log likelihood		-0.515231
LR statistic (5 df)	673.3653	LR index (Pseudo-R2)		0.230623
Probability(LR stat)	0.000000			

Tabla 13: Primera transformación de los metales (1991-1993)

Method: ML/QML - Poisson Count (Quadratic hill climbing)

Sample: 1 2180; Included observations: 2180

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.167757	0.097198	-1.725932	0.0844
A1	-0.041417	0.002062	-20.08181	0.0000
CH	3.274003	0.212323	15.41993	0.0000
CL7	0.006910	0.002319	2.979730	0.0029
DI	-23.62568	1.066591	-22.15065	0.0000
VAB	0.001020	3.27E-05	31.15695	0.0000
R-squared	0.296963	Mean dependent var		0.803211
Adjusted R-squared	0.295346	S.D. dependent var		3.480529
S.E. of regression	2.921684	Akaike info criterion		2.605545
Sum squared resid	18557.78	Schwarz criterion		2.621198
Log likelihood	-2834.044	Hannan-Quinn criter.		2.611267
Restr. log likelihood	-4597.634	Avg. log likelihood		-1.300020
LR statistic (5 df)	3527.180	LR index (Pseudo-R2)		0.383586
Probability(LR stat)	0.000000			

Tabla 14: Primera transformación de los metales (1994-1998)

Method: ML/QML - Poisson Count (Quadratic hill climbing)

Sample: 1 2180; Included observations: 2180

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.503651	0.088769	5.673744	0.0000
A2	-0.083152	0.003242	-25.64613	0.0000
CH	2.886144	0.197096	14.64331	0.0000
CL7	0.009185	0.001916	4.795219	0.0000
DI	-27.88786	0.994227	-28.04980	0.0000
VAB	0.000987	2.77E-05	35.62984	0.0000
R-squared	0.335944	Mean dependent var		1.141284
Adjusted R-squared	0.334417	S.D. dependent var		5.102190
S.E. of regression	4.162535	Akaike info criterion		3.340162
Sum squared resid	37668.23	Schwarz criterion		3.355815
Log likelihood	-3634.777	Hannan-Quinn criter.		3.345884
Restr. log likelihood	-6445.895	Avg. log likelihood		-1.667329
LR statistic (5 df)	5622.236	LR index (Pseudo-R2)		0.436110
Probability(LR stat)	0.000000			

Tabla 15: Maquinaria (1991-1993)

Method: ML/QML - Poisson Count (Quadratic hill climbing)

Sample: 1 2180; Included observations: 2180

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-1.821850	0.165422	-11.01338	0.0000
A1	-0.028819	0.003100	-9.295332	0.0000
CH	4.219348	0.348483	12.10778	0.0000
CL8	0.002718	0.000888	3.061768	0.0022
DI	-30.74578	2.269424	-13.54784	0.0000
VAB	0.001229	4.36E-05	28.16137	0.0000
R-squared	0.436013	Mean dependent var		0.261468
Adjusted R-squared	0.434716	S.D. dependent var		1.633878
S.E. of regression	1.228437	Akaike info criterion		1.052745
Sum squared resid	3280.689	Schwarz criterion		1.068398
Log likelihood	-1141.492	Hannan-Quinn criter.		1.058467
Restr. log likelihood	-1912.824	Avg. log likelihood		-0.523620
LR statistic (5 df)	1542.663	LR index (Pseudo-R2)		0.403242
Probability(LR stat)	0.000000			

Tabla 16: Maquinaria (1994-1998)

Method: ML/QML - Poisson Count (Quadratic hill climbing)

Sample: 1 2180; Included observations: 2180

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.678739	0.146230	-4.641579	0.0000
A2	-0.075283	0.005110	-14.73311	0.0000
CH	3.195836	0.321983	9.925480	0.0000
CL8	0.003749	0.000597	6.275703	0.0000
DI	-30.16798	1.758015	-17.16026	0.0000
VAB	0.001098	3.97E-05	27.62527	0.0000
R-squared	0.333872	Mean dependent var		0.419725
Adjusted R-squared	0.332340	S.D. dependent var		2.300004
S.E. of regression	1.879344	Akaike info criterion		1.566528
Sum squared resid	7678.428	Schwarz criterion		1.582180
Log likelihood	-1701.515	Hannan-Quinn criter.		1.572250
Restr. log likelihood	-2857.030	Avg. log likelihood		-0.780512
LR statistic (5 df)	2311.029	LR index (Pseudo-R2)		0.404446
Probability(LR stat)	0.000000			

Tabla 17: Ordenadores, equipos de oficina etc. (1991-1993)

Method: ML/QML - Poisson Count (Quadratic hill climbing)

Sample: 1 2180; Included observations: 2180

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-3.630989	0.478073	-7.595058	0.0000
A1	-0.102141	0.021904	-4.663193	0.0000
CH	5.176531	1.028078	5.035152	0.0000
CL9	0.018097	0.016939	1.068386	0.2853
DI	-71.80280	22.06722	-3.253821	0.0011
VAB	0.001324	8.69E-05	15.23423	0.0000
R-squared	0.653230	Mean dependent var		0.040826
Adjusted R-squared	0.652432	S.D. dependent var		0.510274
S.E. of regression	0.300831	Akaike info criterion		0.193891
Sum squared resid	196.7457	Schwarz criterion		0.209544
Log likelihood	-205.3412	Hannan-Quinn criter.		0.199613
Restr. log likelihood	-446.4164	Avg. log likelihood		-0.094193
LR statistic (5 df)	482.1505	LR index (Pseudo-R2)		0.540023
Probability(LR stat)	0.000000			

Tabla 18: Ordenadores, equipos de oficina etc. (1994-1998)

Method: ML/QML - Poisson Count (Quadratic hill climbing)

Sample: 1 2180; Included observations: 2180

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-3.205740	0.388985	-8.241302	0.0000
A2	-0.084487	0.016595	-5.091187	0.0000
CH	4.472475	0.840173	5.323277	0.0000
CL9	0.027542	0.013097	2.102856	0.0355
DI	-46.65361	8.127202	-5.740427	0.0000
VAB	0.001458	6.82E-05	21.39048	0.0000
R-squared	0.524296	Mean dependent var		0.066972
Adjusted R-squared	0.523201	S.D. dependent var		0.927926
S.E. of regression	0.640739	Akaike info criterion		0.318739
Sum squared resid	892.5271	Schwarz criterion		0.334392
Log likelihood	-341.4257	Hannan-Quinn criter.		0.324461
Restr. log likelihood	-714.5468	Avg. log likelihood		-0.156617
LR statistic (5 df)	746.2421	LR index (Pseudo-R2)		0.522179
Probability(LR stat)	0.000000			

Tabla 19: Equipos eléctricos y electrónicos (1991-1993)

Method: ML/QML - Poisson Count (Quadratic hill climbing)

Sample: 1 2180; Included observations: 2180

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-2.612192	0.291585	-8.958598	0.0000
A1	-0.053287	0.007794	-6.837331	0.0000
CH	4.136948	0.617680	6.697558	0.0000
CL10	0.022219	0.011625	1.911290	0.0560
DI	-30.11637	4.004504	-7.520625	0.0000
VAB	0.001182	7.31E-05	16.16831	0.0000
R-squared	0.321123	Mean dependent var		0.092202
Adjusted R-squared	0.319561	S.D. dependent var		0.668737
S.E. of regression	0.551632	Akaike info criterion		0.466953
Sum squared resid	661.5438	Schwarz criterion		0.482605
Log likelihood	-502.9785	Hannan-Quinn criter.		0.472675
Restr. log likelihood	-810.8413	Avg. log likelihood		-0.230724
LR statistic (5 df)	615.7255	LR index (Pseudo-R2)		0.379683
Probability(LR stat)	0.000000			

Tabla 20: Equipos eléctricos y electrónicos (1994-1998)

Method: ML/QML - Poisson Count (Quadratic hill climbing)

Sample: 1 2180; Included observations: 2180

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-1.821711	0.241838	-7.532764	0.0000
A2	-0.072528	0.008328	-8.709416	0.0000
CH	3.393952	0.529669	6.407682	0.0000
CL10	0.037593	0.006475	5.805591	0.0000
DI	-31.36060	3.077409	-10.19058	0.0000
VAB	0.001126	6.37E-05	17.67927	0.0000
R-squared	0.150087	Mean dependent var		0.153670
Adjusted R-squared	0.148132	S.D. dependent var		1.045000
S.E. of regression	0.964500	Akaike info criterion		0.739511
Sum squared resid	2022.387	Schwarz criterion		0.755164
Log likelihood	-800.0671	Hannan-Quinn criter.		0.745233
Restr. log likelihood	-1247.302	Avg. log likelihood		-0.367003
LR statistic (5 df)	894.4700	LR index (Pseudo-R2)		0.358562
Probability(LR stat)	0.000000			

Tabla 21: Equipos de transporte (1991-1993)

Method: ML/QML - Poisson Count (Quadratic hill climbing)

Sample: 1 2180; Included observations: 2180

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-2.406515	0.279652	-8.605388	0.0000
A1	-0.039854	0.006055	-6.582425	0.0000
CH	3.588281	0.601207	5.968460	0.0000
CL11	0.110335	0.035308	3.124928	0.0018
DI	-33.07898	4.030700	-8.206760	0.0000
VAB	0.001120	7.32E-05	15.29321	0.0000
R-squared	0.544647	Mean dependent var		0.104587
Adjusted R-squared	0.543600	S.D. dependent var		0.645582
S.E. of regression	0.436138	Akaike info criterion		0.506464
Sum squared resid	413.5307	Schwarz criterion		0.522116
Log likelihood	-546.0457	Hannan-Quinn criter.		0.512186
Restr. log likelihood	-865.7025	Avg. log likelihood		-0.250480
LR statistic (5 df)	639.3137	LR index (Pseudo-R2)		0.369246
Probability(LR stat)	0.000000			

Tabla 22: Equipos de transporte (1994-1998)

Method: ML/QML - Poisson Count (Quadratic hill climbing)

Sample: 1 2180; Included observations: 2180

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-2.012700	0.265867	-7.570342	0.0000
A2	-0.057458	0.007824	-7.343640	0.0000
CH	2.907829	0.589064	4.936352	0.0000
CL11	0.117867	0.033507	3.517702	0.0004
DI	-23.69593	2.819354	-8.404737	0.0000
VAB	0.001069	7.56E-05	14.13452	0.0000
R-squared	0.484917	Mean dependent var		0.126147
Adjusted R-squared	0.483732	S.D. dependent var		0.684956
S.E. of regression	0.492153	Akaike info criterion		0.632969
Sum squared resid	526.5747	Schwarz criterion		0.648622
Log likelihood	-683.9365	Hannan-Quinn criter.		0.638691
Restr. log likelihood	-981.5267	Avg. log likelihood		-0.313732
LR statistic (5 df)	595.1805	LR index (Pseudo-R2)		0.303191
Probability(LR stat)	0.000000			